

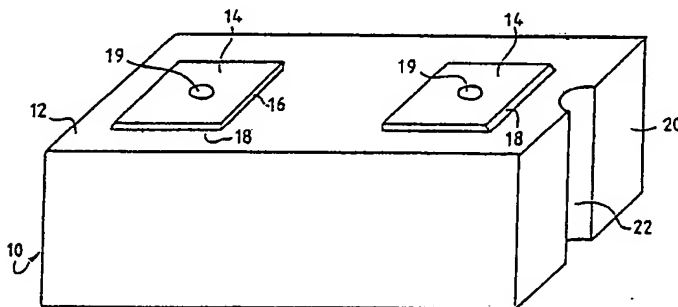


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁴ : C04B 28/14, 40/02, E04B 2/52 // (C04B 28/14, 14:06)	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 88/ 03916 (43) Date de publication internationale: 2 juin 1988 (02.06.88)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR87/00472 (22) Date de dépôt international: 26 novembre 1987 (26.11.87) (31) Numéro de la demande prioritaire: 86/16577 (32) Date de priorité: 27 novembre 1986 (27.11.86) (33) Pays de priorité: FR (71)(72) Déposant et inventeur: BROUARD, Jean, Charles, Louis, Eugène [FR/FR]; Les Bureaux, F-45170 Saint-Lyé-la-Forêt (FR). (74) Mandataire: RAMEY, Daniel; Cabinet Sabatier, 83, avenue Foch, F-75116 Paris (FR). (81) Etats désignés: AT (brevet européen), AU, BE (brevet européen), BJ (brevet OAPI), CF (brevet OAPI), CG (brevet OAPI), CH (brevet européen), CM (brevet OAPI), DE (brevet européen), FR (brevet européen), GA (brevet OAPI),		GB (brevet européen), IT (brevet européen), JP, LU (brevet européen), ML (brevet OAPI), MR (brevet OAPI), NL (brevet européen), SE (brevet européen), SN (brevet OAPI), TD (brevet OAPI), TG (brevet OAPI), US. Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale. Avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si de telles modifications sont reçues.</i>

(54) Title: METHOD FOR FABRICATING A CONSTRUCTION ELEMENT WITH A HYDRAULIC BINDER, ELEMENT THUS OBTAINED AND BUILDING METHOD USING SUCH ELEMENTS

(54) Titre: PROCEDE DE FABRICATION D'UN ELEMENT DE CONSTRUCTION A BASE DE LIANT HYDRAULIQUE, ELEMENT AINSI OBTENU ET PROCEDE DE CONSTRUCTION A PARTIR DE CES ELEMENTS



(57) Abstract

Construction element based on plaster, which is fabricated by dry mixing sand with plaster, humidifying said mixture, pouring the wet mixture into a mould and compressing the mixture in the mould while hydration of the plaster takes place in order to obtain a densification of the crystalline network of the plaster. The building element (10) comprises on its top face (12) self-alignment projections (14) and a vertical groove (22) at one of its ends to cast a liquid sealing product such as plaster.

(57) Abrégé

Elément de construction à base de plâtre, qui est fabriqué par mélange à sec de sable et de plâtre, humidification de ce mélange, disposition du mélange humide dans un moule et compression du mélange dans le moule pendant que se produit l'hydratation du plâtre pour obtenir une densification du réseau cristallin du plâtre. L'élément (10) de construction comprend sur sa face supérieure (12) des saillies (14) d'auto-alignement et une rainure verticale (22) à l'une de ses extrémités pour couler un produit de scellement liquide, tel que du plâtre:

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Autriche	FR	France	ML	Mali
AU	Australie	GA	Gabon	MR	Mauritanie
BB	Barbade	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
BE	Belgique	HU	Hongrie	NL	Pays-Bas
BG	Bulgarie	IT	Italie	NO	Norvège
BJ	Bénin	JP	Japon	RO	Roumanie
BR	Brésil	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République Centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	LI	Liechtenstein	SN	Sénégal
CH	Suisse	LK	Sri Lanka	SU	Union soviétique
CM	Cameroun	LU	Luxembourg	TD	Tchad
DE	Allemagne, République fédérale d'	MC	Monaco	TG	Togo
DK	Danemark	MG	Madagascar	US	Etats-Unis d'Amérique
FI	Finlande				

PROCEDE DE FABRICATION D'UN ELEMENT DE CONSTRUCTION
A BASE DE LIANT HYDRAULIQUE, ELEMENT AINSI OBTENU ET
PROCEDE DE CONSTRUCTION A PARTIR DE CES ELEMENTS

L'invention concerne un procédé de fabrication d'un élément de construction à base d'un liant hydraulique, en particulier de plâtre, les éléments obtenus par exécution de ce procédé, ainsi qu'un procédé de construction à partir de ces éléments.

5 On connaît actuellement des éléments préfabriqués de construction, qui sont réalisés en plâtre et qui sont en général utilisés pour faire des doublages de murs et des cloisons légères. L'inconvénient de ces éléments est leur faible résistance mécanique.

On a déjà tenté de mélanger une charge inerte, par exemple du sable ou
10 des fibres au plâtre pour augmenter la résistance de ces éléments, sans toutefois pouvoir l'augmenter suffisamment pour que l'élément soit utilisable comme élément de mur porteur.

Par ailleurs, les éléments à base de plâtre réalisés par les procédés connus de fabrication ont un temps de séchage important avant de pouvoir
15 être manipulés.

L'invention a notamment pour but de pallier ces inconvénients, en proposant un élément à base de plâtre qui ait une résistance mécanique équivalente à celle d'un petit béton, et une dureté équivalente à celle de la pierre.

20 L'invention a également pour but de proposer un élément de construction à base de plâtre, qui puisse être manipulé et utilisé dès la fin de sa fabrication, sans subir un séchage préalable.

L'invention a encore pour but un élément de construction à base de plâtre, qui puisse être réalisé à partir d'un plâtre de type quelconque, y
25 compris les plâtres bruts ou de qualité tout à fait ordinaire.

L'invention propose donc un procédé de fabrication d'un élément de construction à base de liant hydraulique, en particulier de plâtre, caractérisé en ce qu'il consiste à mélanger à sec du plâtre et une charge granulaire inerte telle que du sable, à humidifier ce mélange en y ajoutant une quantité
30 d'eau sensiblement égale ou légèrement supérieure à la quantité d'eau nécessaire à l'hydratation du plâtre, ou bien suffisante pour obtenir la

compacité maximale du mélange pour une énergie de compression donnée, à placer immédiatement le mélange humide dans un moule et à le comprimer dans le moule pendant une durée prédéterminée pendant laquelle se produisent l'hydratation du plâtre et une densification du réseau cristallin résultant de l'hydratation, puis à sortir du moule l'élément ainsi obtenu.

Ce procédé de fabrication permet d'utiliser, d'une part, du plâtre de qualité quelconque, ayant une granulométrie quelconque, une vitesse de prise quelconque et un taux d'expansion quelconque, bien qu'il soit préférable que ce taux d'expansion soit relativement élevé, et, d'autre part, une charge granulaire telle que du sable éolien, du sable de mer, de la latérite, etc..., ayant une granulométrie appropriée au produit final que l'on désire obtenir.

Du fait que la quantité d'eau ajoutée au mélange de plâtre et de sable ou analogue est faible et correspond sensiblement à la quantité nécessaire à l'hydratation du plâtre, ou bien, en fonction de la teneur du mélange en plâtre, à la quantité d'eau suffisante pour obtenir la compacité maximale du mélange pour une énergie de compression donnée, on obtient un produit final, au démoulage, que l'on peut manipuler et utiliser sans le faire sécher au préalable.

Par ailleurs, comme l'hydratation du plâtre se produit essentiellement lorsque le mélange humide est comprimé dans le moule, l'expansion du mélange qui résulte de l'hydratation du plâtre est contrariée par la compression qui lui est appliquée, ce qui se traduit par une densification importante et des orientations préférentielles du réseau cristallin du plâtre. Cette caractéristique permet d'obtenir un élément de construction dont la résistance à la compression est par exemple de l'ordre de 150 kg/cm^2 , c'est-à-dire équivalente à celle d'un béton, tandis que sa dureté est équivalente à celle de la pierre de taille.

Selon une autre caractéristique du procédé selon l'invention, on comprime le mélange humide dans le moule dans deux directions opposées.

On obtient ainsi un élément plus homogène, dont la résistance à la compression est sensiblement constante sur toute sa hauteur.

Selon encore une autre caractéristique de ce procédé, le mélange à sec comprend environ de 15 à 40 % en poids de plâtre, la teneur en plâtre pouvant varier en fonction de la résistance souhaitée du produit final et du faisceau granulométrique du sable utilisé.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, le mélange humidifié comprend environ 20 à 25 parties d'eau en poids pour 100 parties

en plâtre, la teneur en eau pouvant être supérieure lorsque la teneur en plâtre est faible.

La durée de la compression du mélange humide dans le moule est comprise entre 2 et 4 minutes environ pour une température ambiante de 5 l'ordre de 20 à 40 °C.

Le procédé selon l'invention est applicable à tout autre liant hydraulique (ciment, chaux) auquel on ajoute si nécessaire un agent expansif.

L'invention propose également un élément de construction à base de liant hydraulique en particulier de plâtre, obtenu par exécution du procédé 10 qui vient d'être décrit, et se présentant sous la forme d'un bloc parallélépipédique creux, caractérisé en ce que sa face supérieure comprend des saillies de positionnement et d'alignement longitudinal et transversal, et en ce que sa face inférieure comprend des cavités destinées à recevoir les saillies de la face supérieure d'un élément identique, ainsi que des canaux de 15 passage d'un produit de scellement qui communiquent avec les cavités précitées.

Un tel élément de construction, lorsqu'il est réalisé par le procédé selon l'invention, présente une précision dimensionnelle très élevée, de l'ordre de 0,1 mm. Les saillies de sa face supérieure et les cavités de sa face 20 inférieure permettent de le placer et de le positionner de façon très précise sur une rangée d'éléments déjà construite, sans qu'il soit nécessaire de prévoir des joints entre ces éléments pour compenser leurs tolérances dimensionnelles.

L'élément selon l'invention comprend encore, de préférence, une rainure 25 verticale de coulée d'un produit de scellement, à l'une de ses extrémités, cette rainure débouchant à son extrémité inférieure dans les canaux précités.

L'invention propose encore un procédé de construction à partir des éléments selon l'invention, qui est caractérisé en ce qu'il consiste à placer 30 les éléments bout à bout et les uns sur les autres, en les orientant dans une même direction, les éléments d'une rangée étant décalés d'une demi-longueur par rapport aux éléments d'une rangée adjacente, et, après formation de chaque rangée, à verser dans les rainures verticales des extrémités des éléments un produit de scellement liquide, à base du liant 35 hydraulique constituant les éléments.

Ce produit liquide circule dans les cavités de la face inférieure de l'élément et les remplit partiellement, en assurant la solidarisation de cet

élément avec les éléments de la rangée inférieure. Le produit liquide remplit également les rainures verticales des extrémités des éléments, en solidarisant ainsi les éléments placés bout à bout dans une même rangée. Comme les éléments de construction et le produit de scellement sont formés
5 du même liant hydraulique, on obtient une structure d'ensemble très homogène ne présentant pas de lignes ou de zones préférentielles de faiblesse.

L'invention permet en particulier, de fabriquer des éléments de construction à base de plâtre et de les utiliser immédiatement, par mise en
10 œuvre de moyens simples et peu coûteux, et trouve donc une application particulièrement intéressante dans les pays en voie de développement.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention apparaîtront mieux à la lecture de la description qui va suivre, faite à titre d'exemple en référence aux dessins annexés et dans lesquels :

- 15 - la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un élément de construction selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale de cet élément ;
- la figure 3 est une vue de la face inférieure de cet élément ;
- la figure 4 est une vue d'une partie d'un mur construit avec les
20 éléments selon l'invention ;
- la figure 5 est une vue de dessus de cette partie de mur.

Comme indiqué dans ce qui précède, le procédé selon l'invention consiste essentiellement à mélanger, à sec, un liant hydraulique tel que du plâtre et une charge granulaire inerte telle que du sable ou du gravillon, à
25 humidifier ce mélange avec une quantité d'eau minimale prédéterminée, à placer immédiatement ce mélange humide dans un moule et à le comprimer dans le moule pendant que l'hydratation du plâtre se produit, puis à sortir du moule l'élément de construction obtenu et, soit à l'utiliser immédiatement, soit à le stocker, en fonction des besoins.

30 Le plâtre utilisé est un plâtre de qualité quelconque, voire même un plâtre brut, par exemple un plâtre cuit au soleil à basse température, ayant une granulométrie quelconque, une vitesse de prise quelconque et un taux d'expansion quelconque, mais de préférence élevé.

La charge granulaire utilisée est du sable de qualité indifférente, par
35 exemple du sable éolien, du sable de mer, de la latérite, ayant une granulométrie quelconque inférieure à 15 - 20 mm environ. De préférence, cette granulométrie est choisie inférieure à environ 3 mm, lorsqu'on veut

pouvoir scier le produit final.

Le plâtre et la charge granulaire, par exemple de sable, sont mélangés à sec, la teneur en plâtre de ce mélange étant de l'ordre de 15 à 40 % en poids, en fonction de la résistance finale souhaitée de l'élément de construction et du faisceau granulométrique du sable utilisé.

L'opération suivante du procédé consiste à humidifier ce mélange de plâtre et de sable, de façon homogène, avec une quantité d'eau qui est légèrement supérieure à l'optimum proctor, c'est-à-dire à la teneur en eau qui permet une compacité maximale du mélange pour une énergie de compression donnée. Cette quantité d'eau est de préférence égale à l'optimum proctor plus une très faible quantité d'eau de mouillage qui est de l'ordre de 4 à 5 % par exemple de la quantité totale d'eau. L'eau doit en effet être en quantité nécessaire pour permettre l'hydratation du plâtre et en quantité suffisante pour obtenir la compacité maximale du mélange à la première compression.

Pour fixer les idées, on précisera que le mélange humide comprend environ 20 à 25 parties d'eau en poids pour 100 parties de plâtre, lorsque la teneur en plâtre est relativement élevée et que la quantité d'eau utilisée est supérieure à cette teneur, lorsque la teneur en plâtre est faible, afin d'assurer le mouillage du sable utilisé.

A titre de comparaison, la teneur en eau est en général de l'ordre de 80 parties d'eau en poids pour 100 parties de plâtre, dans les procédés courants de préparation d'un plâtre.

Le mélange humide est placé immédiatement dans un moule à la forme de l'élément à obtenir, qui comprend une plaque inférieure et une plaque supérieure mobiles l'une vers l'autre et reliées à des moyens permettant de comprimer pendant une durée suffisante le mélange humide placé dans le moule. Ces moyens peuvent être une presse mécanique, hydraulique, etc... permettant de développer à l'intérieur du moule une pression de l'ordre de 30 à 100 kg par cm² environ.

La durée de la compression est comprise entre 2 à 4 minutes environ à une température ambiante de l'ordre de 20 à 40 °C, et est variable en fonction de cette température ambiante et de la composition du mélange.

Il se produit dans le moule les phénomènes suivants :

Le plâtre commence en fait son expansion dès qu'il est en contact avec l'eau. Pour cette raison, il est important que le mélange humide soit placé dans le moule le plus tôt possible après son humidification. Pour cela, on

peut remplir le moule par un convoyeur à tapis, qui transporte un débit prédéterminé de mélange sec de plâtre et de sable, et on humidifie ce mélange pendant sa chute dans le moule, par une pulvérisation d'eau extrêmement fine, sans entraînement d'air, par exemple avec un jet à
5 miroir.

Le mélange humide tombant dans le moule subit la compression précitée dans deux directions opposées, dès que la quantité voulue de mélange a été placée dans le moule. Pendant cette compression, l'expansion du plâtre, résultant de son hydratation, est contrariée par la compression
10 dans le volume fermé du moule. Il en résulte une densification importante et des orientations préférentielles du réseau cristallin du plâtre, les cristaux se formant dans tous les vides qu'ils peuvent occuper. A la fin de la durée précitée, la compression est arrêtée et l'élément moulé est immédiatement sorti du moule.

15 La compression et la densification résultante du réseau cristallin du plâtre permettent d'obtenir un élément de construction présentant des surfaces extrêmement lisses, une précision dimensionnelle de l'ordre de 0,1 mm, une dureté équivalente à celle de la pierre tendre, et une résistance à la compression qui varie, en fonction de la composition du mélange utilisé,
20 entre 50 et 200 kg par cm².

L'élément éjecté du moule est un produit dur, qui est directement manipulable sans précautions particulières, que l'on peut utiliser immédiatement en construction, et qui est insensible au gel.

Le moule utilisé doit être réalisé en acier résistant, de forte épaisseur
25 et ne comprend pas de pièces nécessitant un graissage.

Le procédé selon l'invention permet de fabriquer des éléments de construction de formes diverses, par exemple des blocs parallélépipédiques creux du type parpaing, des carreaux plans, des tuiles (avec adjonction au mélange de fibres d'armature, telles que des fibres de laine de verre) etc....

30 On fera maintenant référence aux figures 1 à 3, qui représentent un élément de construction selon une forme de réalisation préférée de l'invention.

Cet élément, désigné généralement par la référence 10, est de forme parallélépipédique creuse et comprend sur sa face supérieure 12 deux saillies
35 14 de faible épaisseur, ayant par exemple une forme carrée. Pour faciliter le positionnement et l'auto-alignement des éléments les uns sur les autres, deux des faces latérales 16 des saillies 14 peuvent être verticales et

strictement perpendiculaires à la face supérieure 12 de l'élément 10, tandis que les deux autres faces latérales 18 de chaque saillie sont obliques.

La face supérieure des saillies 14 peut comprendre, comme représenté en figures 1 et 2, une empreinte en creux 19 en forme de calotte sphérique, qui permet au moulage d'obtenir avec précision la forme souhaitée des faces latérales 16 et 18 des saillies.

Une des faces d'extrémité longitudinale 20 de l'élément 10 présente une rainure verticale 22 s'étendant sur toute sa hauteur, et dont l'extrémité inférieure débouche dans une rainure longitudinale 24 de la face inférieure 10 de l'élément 10. A l'autre extrémité de la face inférieure 26 de l'élément 10, on retrouve une rainure longitudinale 28, dans l'alignement de la rainure 24.

Les deux rainures d'extrémité 24 et 28 de la face inférieure de l'élément 10 débouchent dans une cavité 30, dont les côtés longitudinaux présentent deux décrochements 32 à leurs extrémités, correspondant à la dimension des côtés longitudinaux des saillies 14, ces décrochements étant reliés entre eux, longitudinalement, par deux bords droits 34 en saillie l'un vers l'autre et, transversalement, par des butées 36, de telle sorte que les saillies 14 de la face supérieure 12 d'un élément 10 puissent venir se placer et se positionner exactement dans les logements définis par les côtés 32 et 20 34 et les butées 36 des bords inférieurs de la cavité 30 d'un autre élément.

Les éléments selon l'invention sont placés bout à bout et les uns sur les autres de la façon représentée par les figures 4 et 5, pour former un mur droit.

La partie de mur représentée en figure 4 comprend trois rangées 25 d'éléments 10 placés bout à bout, en étant tous orientés dans la même direction, les éléments d'une rangée étant décalés d'une demi-longueur par rapport aux éléments des rangées adjacentes.

Les éléments 10 destinés à constituer une rangée sont posés directement sur les éléments 10 de la rangée inférieure, sans interposition d'un joint. Lorsqu'une rangée est terminée, on verse un produit liquide de scellement, tel qu'un plâtre très liquide, dans les rainures verticales 22 des extrémités des éléments de cette rangée. Ce plâtre liquide, versé dans une rainure verticale 22, gagne l'intérieur de la cavité 30 de cet élément par la 35 rainure 24 de sa face inférieure 26 et vient recouvrir les saillies 14 des éléments correspondants de la rangée inférieure. Le plâtre liquide versé dans la rainure verticale 22 passe également par la rainure horizontale 28 de l'élément situé au même niveau et contre laquelle est appliquée la face

d'extrémité 20 du premier élément. Après une première passe où l'on remplit les rainures verticales 22 des éléments d'une rangée, on peut effectuer une deuxième passe pour remplir complètement ces rainures, le plâtre versé lors de la première passe ayant rempli partiellement les cavités 30 des éléments.

5 La liaison obtenue entre les éléments est extrêmement solide car le plâtre de scellement, en faisant sa prise, se lie de façon très intime au plâtre constituant les éléments 10.

Les éléments 10 selon l'invention peuvent bien entendu être montés à angle droit les uns par rapport aux autres, lorsqu'on arrive à un angle de la
10 construction.

Par ailleurs, en fabriquant des éléments 10 ouverts à leurs extrémités longitudinales, on peut former des chaîneaux ou utiliser ces éléments comme coffrages perdus d'une poutre.

Le procédé selon l'invention s'applique à tous les liants hydrauliques
15 (plâtres, ciments, chaux). Si le liant n'a pas un taux d'expansion suffisant pendant son hydratation, on lui ajoute un agent expansif qui agit soit en combinaison avec le liant hydraulique, soit indépendamment de ce dernier, pour réaliser une expansion en présence d'eau pendant le moulage sous pression du mélange, ce qui permet d'obtenir un produit moulé dont les
20 caractéristiques mécaniques sont fortement améliorées.

De tels agents expansifs sont bien connus de l'homme du métier. Pour les ciments, on peut utiliser par exemple le sel de Candelot (sulfo-aluminate de calcium), ou des silicates de calcium. Pour le plâtre, on peut utiliser du gypse, qui est aussi un accélérateur de prise.

REVENDEICATIONS

- 1) Procédé de fabrication d'un élément de construction à base d'un liant hydraulique, en particulier de plâtre, caractérisé en ce qu'il consiste à mélanger à sec du plâtre et une charge granulaire inerte telle que du sable, à humidifier ce mélange en y ajoutant une quantité d'eau sensiblement égale
5 ou légèrement supérieure à la quantité d'eau nécessaire à l'hydratation du plâtre, ou suffisante pour obtenir la compacité maximale du mélange pour une énergie de compression donnée, à placer immédiatement le mélange humide dans un moule et à le comprimer dans le moule pendant une durée prédéterminée pendant laquelle se produisent l'hydratation du plâtre et une
10 densification du réseau cristallin résultant de l'hydratation, puis à sortir du moule l'élément ainsi obtenu.
- 2) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste, après démoulage, à utiliser immédiatement l'élément obtenu pour former une construction.
- 15 3) Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'on comprime le mélange humide dans le moule dans deux directions opposées.
- 4) Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le mélange à sec comprend environ de 15 à 40 % en poids de plâtre.
- 5) Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la
20 granulométrie de la charge inerte est inférieure à 15 - 20 mm environ.
- 6) Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que cette granulométrie est inférieure à 3 mm environ.
- 7) Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mélange humidifié comprend environ 20 à 25 parties d'eau en poids
25 pour 100 parties de plâtre.
- 8) Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la durée de la compression dans le moule est comprise entre 2 et 4 minutes environ pour une température ambiante de l'ordre de 20 à 40 °C.
- 9) Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce
30 que l'on remplace le plâtre par un autre liant hydraulique tel que le ciment ou la chaux, auquel on ajoute un agent expansif réalisant une expansion dans le mélange en présence d'eau.
- 10) Élément de construction se présentant sous la forme d'un bloc

parallélépipédique creux et obtenu par exécution du procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en que sa face supérieure (12) comprend des saillies (14) de positionnement et d'alignement longitudinal et transversal, et sa face inférieure (26) comprend des cavités (30) destinés à recevoir
5 les saillies (14) de la face supérieure d'un élément identique, ainsi que des canaux (24, 28) de passage d'un produit de scellement, qui communiquent avec les cavités (30) précitées.

11) Élément selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'il comprend, à l'une de ses extrémités (20), une rainure verticale (22) de coulée d'un
10 produit de scellement, qui débouche à son extrémité inférieure dans un canal (24) précité.

12) Procédé de construction à partir des éléments selon l'ensemble des revendications 10 et 11, caractérisé en ce qu'il consiste à placer les éléments (10) bout à bout et les uns sur les autres, en les orientant dans une
15 même direction, les éléments (10) d'une rangée étant décalés d'une demi-longueur par rapport aux éléments d'une rangée adjacente et, après avoir formé une rangée, à verser dans les rainures verticales (22) des extrémités des éléments (10) un produit de scellement liquide, à base du liant hydraulique constituant les éléments.

FIG. 1

1 / 2

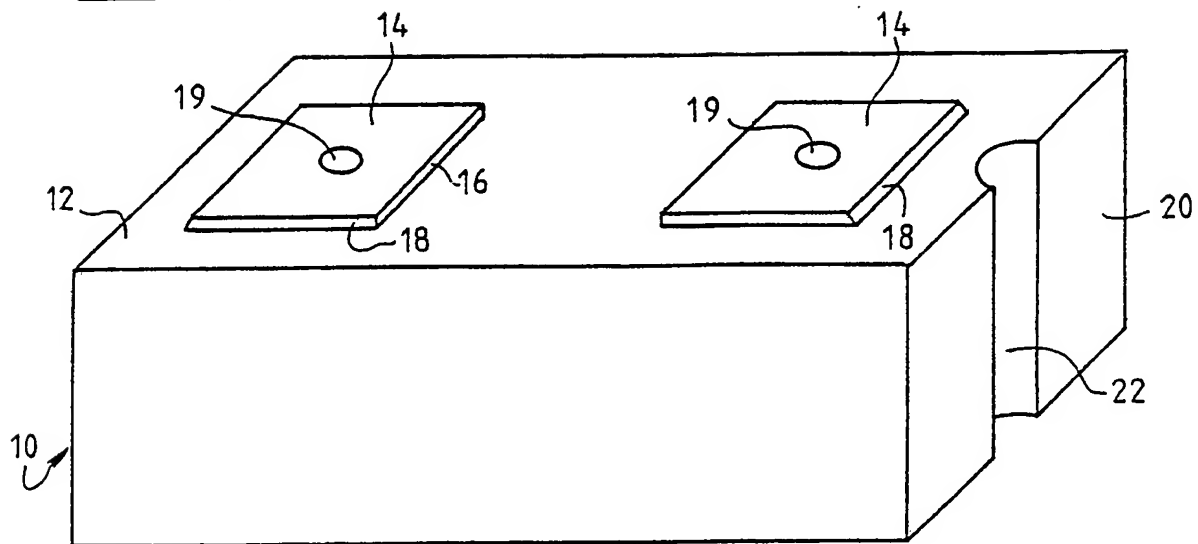


FIG. 2

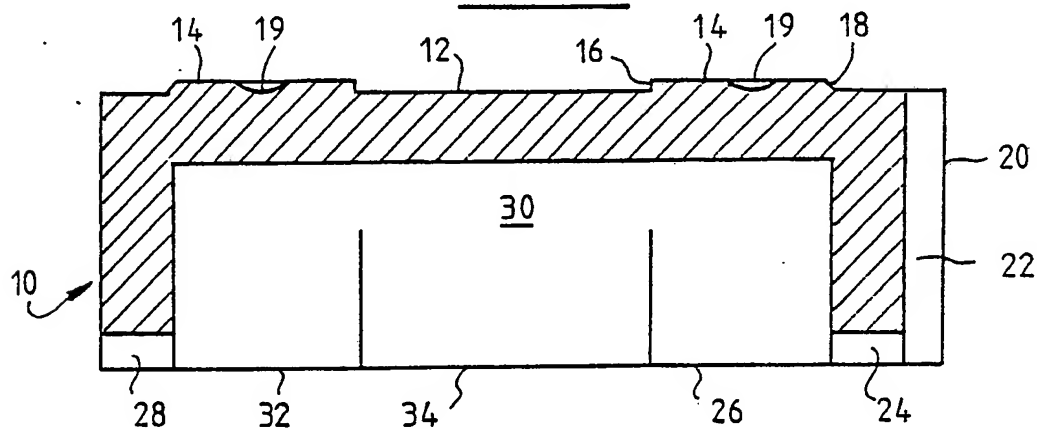
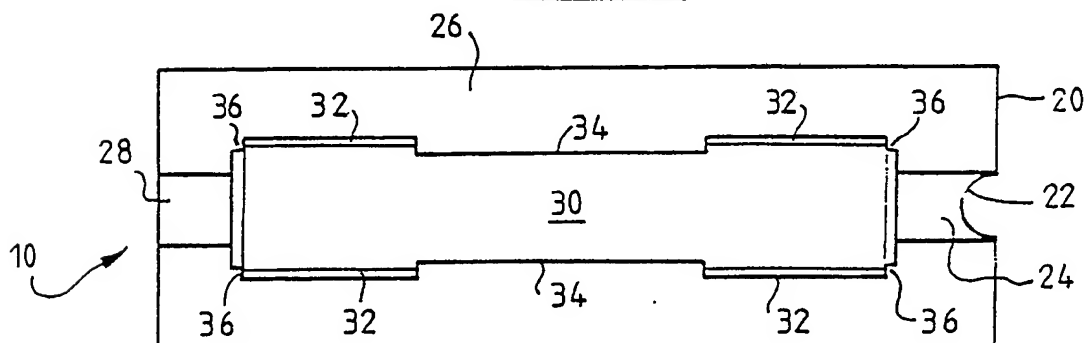


FIG. 3



2 / 2

FIG. 4

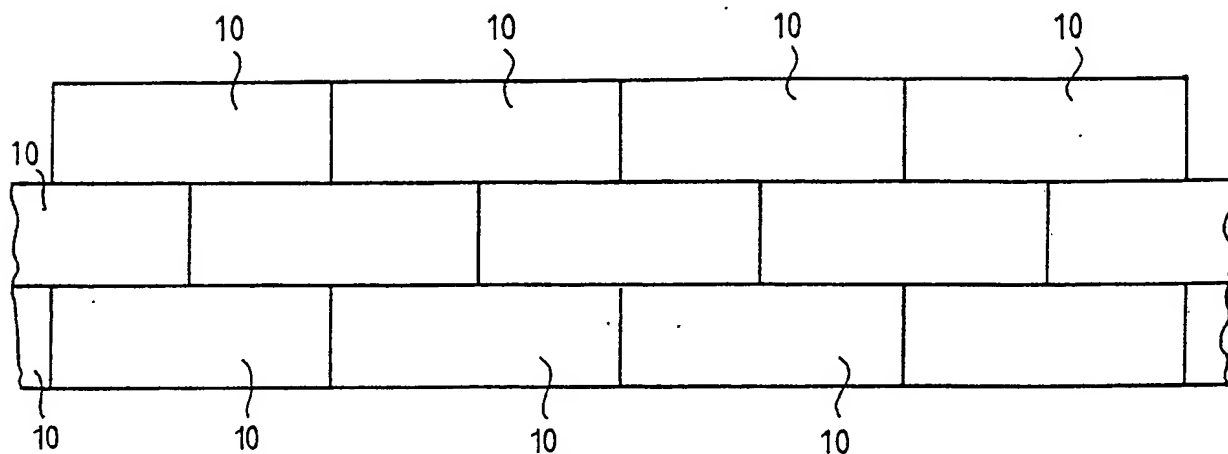
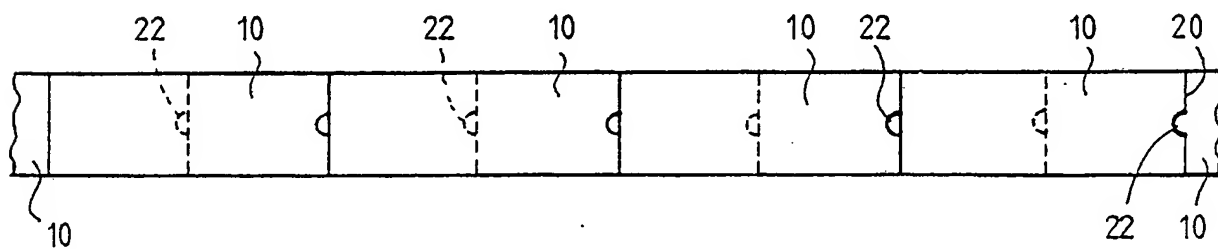


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/FR 87/00472

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl. ⁴ C 04 B 28/14; C 04 B 40/02; E 04 B 2/52; // (C 04 B 28/14; 14:06)		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl. ⁴	C 04 B 28/00; C 04 B 40/00; E 04 B 2/00; C 04 B 22/00	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	FR, A, 615791 (M.P. JOLIBOIS et al.) 15 January 1927, see page 1, lines 1-5, 36-40; page 2, abstract and lines 5-7 --	1, 7
Y	DE, A, 2805523 (RHONE-POULENC) 7 September 1978, see claims 1, 14, 19 and 20 --	1, 7
A	DE, A, 1903347 (COAL IND.) 11 September 1969, see claim 1 --	9
A	FR, A, 2311638 (H. REIMERS) 17 December 1976, see claims 1, 6; page 1, lines 8-10 and 12-14 --	1
A	DE, C, 385454 (C. BRANDT) 23 November 1923, see claim 1 --	1
A	DE, A, 2032261 (B. RUSTAN) 7 January 1971, see claim 1 --	1
A	CH, A, 306575 (J. SCHÖPFER et al.) 1st. November 1955, see the whole patent --	10-12
A	GB, A, 2024887 (H. LYGO) 16 January 1980, --	
<p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
11 March 1988 (11.03.88)	13 April 1988 (13.04.88)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
EUROPEAN PATENT OFFICE		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
	see the abstract and fig. 1 ---	
A	FR, A, 915121 (J. ARETZ) 28 October 1946 ---	
A	US, A, 2696102 (H.F. ZAGRAY) 7 December 1954 ---	
A	BE, A, 505518 (L. JARIMONT) 15 September 1951 -----	

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

FR 8700472
SA 19788

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 28/03/88
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A- 615791		Aucun	
DE-A- 2805523	07-09-78	NL-A- 7801229	11-08-78
		BE-A- 863776	08-08-78
		FR-A, B 2380234	08-09-78
		LU-A- 79017	18-09-78
		JP-A- 53124536	31-10-78
		AU-A- 3310878	16-08-79
		AU-B- 512125	25-09-80
		GB-A- 1593344	15-07-81
		US-A- 4340521	20-07-82
		CA-A- 1131431	14-09-82
		AT-B- 375905	25-09-84
		FR-A, B 2386497	03-11-78
		FR-A, B 2396632	02-02-79
DE-A- 1903347	11-09-69	Aucun	
FR-A- 2311638	17-12-76	BE-A- 841899	01-09-76
		DE-A, C 2522013	18-11-76
		GB-A- 1516806	05-07-78
		CH-A- 615858	29-02-80
DE-C- 385454		Aucun	
DE-A- 2032261	07-01-71	NL-A- 7009683	05-01-71
		FR-A- 2054019	16-04-71
		GB-A- 1256334	08-12-71
		BE-A- 752904	16-12-70
		SE-B- 353072	22-01-73
CH-A- 306575		Aucun	
GB-A- 2024887	16-01-80	Aucun	
FR-A- 915121		Aucun	
US-A- 2696102		Aucun	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

FR 8700472

SA 19788

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 28/03/88. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
BE-A- 505518		Aucun	

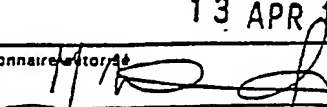
6470 FORM 10-79

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

BEST AVAILABLE COPY

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/FR 87/00472

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ¹		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
CIB ⁴ : C 04 B 28/14; C 04 B 40/02; E 04 B 2/52; // (C 04 B 28/14; 14:06)		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée ²		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB ⁴	C 04 B 28/00; C 04 B 40/00; E 04 B 2/00; C 04 B 22/00	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ³		
III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS ¹⁰		
Catégorie *	Identification des documents cités, ¹¹ avec indication, si nécessaire, des passages pertinents ¹²	N° des revendications visées ¹³
Y	FR, A, 615791 (M.P. JOLIBOIS et al.) 15 janvier 1927, voir page 1, lignes 1-5, 36-40; page 2, résumé et lignes 5-7	1,7
Y	DE, A, 2805523 (RHONE-POULENC) 7 septembre 1978, voir revendications 1,14, 19 et 20	1,7
A	DE, A, 1903347 (COAL IND.) 11 septembre 1969, voir revendication 1	9
A	FR, A, 2311638 (H. REIMERS) 17 décembre 1976, voir revendications 1,6; page 1, lignes 8-10 et 12-14	1
A	DE, C, 385454 (C. BRANDT) 23 novembre 1923, voir revendication 1	1
A	DE, A, 2032261 (B. RUSTAN) 7 janvier 1971, voir revendication 1	1
A	CH, A, 306575 (J. SCHÖPFER et al.) ./.	10-12
<p>* Catégories spéciales de documents cités: ¹¹</p> <p>« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>« E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>« L » document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>« O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>« P » document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> <p>« T » document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'apportant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>« X » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>« Y » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>« & » document qui fait partie de la même famille de brevets</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
11 mars 1988	13 APR 1988	
Administration chargée de la recherche internationale	Signature du fonctionnaire autorisé	
OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	M. VAN MOL 	

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (Janvier 1985)

BEST AVAILABLE COPY

III: DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		(SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDICUÉS SUR LA DEUXIÈME FEUILLE)
Catégorie *	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, des passages pertinents.	N° des revendications visées
	1er novembre 1955, voir le brevet en entier	
	--	
A	GB, A, 2024887 (H. LYGO) 16 janvier 1980, voir le résumé et figure 1	
	--	
A	FR, A, 915121 (J. ARETZ) 28 octobre 1946	
	--	
A	US, A, 2696102 (H.F. ZAGRAY) 7 décembre 1954	
	--	
A	BE, A, 505518 (L. JARIMONT) 15 septembre 1951	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

FR 8700472
SA 19788

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche international visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 28/03/88
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR-A- 615791		Aucun	
DE-A- 2805523	07-09-78	NL-A- 7801229 BE-A- 863776 FR-A,B 2380234 LU-A- 79017 JP-A- 53124536 AU-A- 3310878 AU-B- 512125 GB-A- 1593344 US-A- 4340521 CA-A- 1131431 AT-B- 375905 FR-A,B 2386497 FR-A,B 2396632	11-08-78 08-08-78 08-09-78 18-09-78 31-10-78 16-08-79 25-09-80 15-07-81 20-07-82 14-09-82 25-09-84 03-11-78 02-02-79
DE-A- 1903347	11-09-69	Aucun	
FR-A- 2311638	17-12-76	BE-A- 841899 DE-A,C 2522013 GB-A- 1516806 CH-A- 615858	01-09-76 18-11-76 05-07-78 29-02-80
DE-C- 385454		Aucun	
DE-A- 2032261	07-01-71	NL-A- 7009683 FR-A- 2054019 GB-A- 1256334 BE-A- 752904 SE-B- 353072	05-01-71 16-04-71 08-12-71 16-12-70 22-01-73
CH-A- 306575		Aucun	
GB-A- 2024887	16-01-80	Aucun	
FR-A- 915121		Aucun	
US-A- 2696102		Aucun	

EPO FORM P0072

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**FR 8700472
SA 19788

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche international visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 28/03/88
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
BE-A- 505518		Aucun	

EPO FORM P0472

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

BEST AVAILABLE COPY